

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-85375

(P2001-85375A)

(43)公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 D
B 2 4 B 37/00		B 2 4 B 37/00	H
C 0 9 K 3/14	5 5 0	C 0 9 K 3/14	5 5 0 D
			5 5 0 Z
	13/00		13/00

審査請求 有 請求項の数14 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

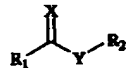
(21)出願番号	特願2000-208683(P2000-208683)	(71)出願人	598170187 エターナル ケミカル シーオー., エル ティーディー. ETERNAL CHEMICAL C O., LTD. 台湾, カオシュン, サン ミン ディスト リクト, チェン クン ロード, エヌオ ー, 578
(22)出願日	平成12年7月10日(2000.7.10)	(72)発明者	ツン-ホ リー 台湾, ピン トン シェン, リ カン, タ ーピン ロード, エヌオー, 12
(31)優先権主張番号	8 8 1 1 1 6 1 1	(74)代理人	100068700 弁理士 有賀 三幸 (外4名)
(32)優先日	平成11年7月8日(1999.7.8)		
(33)優先権主張国	台湾 (TW)		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 化学機械的研磨組成物

(57)【要約】 (修正有)

【課題】水性媒体、研磨剤及び研磨促進剤を含有し、半  
導体加工にて使用する化学機械的研磨組成物を提供す  
る。

【解決手段】研磨促進剤は、主に被除去物質の除去速度  
を高めるために機能し、次式の化合物

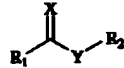


(式中、X及びYは独立して孤立電子対含有原子又は原  
子グループを示し、R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>は独立してH、アルキ  
ル、アミノ、アミノアルキル又はアルコキシである)、  
その酸付加塩、又は二以上の前記化合物及び塩からなる  
混合物から選択される。化学機械的研磨組成物は、任意  
に酸性成分及び/又はその塩を含有してもよく、それ  
によって更に除去速度を高めることができる。更に、半導  
体ウェハの表面を研磨するために上記化学機械的研磨組  
成物を用いる方法を提供する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水性媒体、研磨剤及び研磨促進剤を含有し、前記研磨促進剤が次式の化合物

【化1】



(式中、X及びYは独立して孤立電子対含有原子又は原子グループを示し、R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>は独立して水素原子、アルキル基、アミノ基、アミノアルキル基又はアルコキシ

基を示す)、その酸付加塩、並びに二以上の前記化合物及び塩からなる混合物から選択される化学機械的研磨組成物。

【請求項2】 X及びYが独立してO、S及びNHから

選択される、請求項1記載の組成物。

【請求項3】 前記研磨剤がSiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZrO<sub>2</sub>、CeO<sub>2</sub>、SiC、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>及びこれらの混合物から選択される、請求項1記載の組成物。

【請求項4】 前記研磨剤を0.1～30重量%含有する、請求項1に記載の組成物。

【請求項5】 前記研磨剤を3～25重量%含有する、請求項4記載の組成物。

【請求項6】 前記研磨促進剤を0.01～5重量%含有する、請求項1記載の組成物。

【請求項7】 前記研磨促進剤を0.03～2重量%含有する、請求項6記載の組成物。

【請求項8】 前記研磨促進剤がメチルグリシネート、グリシンアミド、アミノグアニジン、セミカルバジド、グアニジン、尿素、ホルムアミジン、アセトアミジン、ホルムアミド、アセトアミド、ホルミルヒドラジド、アセトヒドラジド、エチルグリシネート、メチルカルバゼート、エチルカルバゼート、メチルカルバメート、エチルカルバメート、これらの酸付加塩、これらと同様の構造を有する誘導体、及び二以上の前記化合物からなる混合物から選択される、請求項1記載の組成物。

【請求項9】 前記研磨促進剤がメチルグリシネート塩酸塩、グリシンアミド塩酸塩、アミノグアニジン炭酸塩、セミカルバジド塩酸塩、グアニジン炭酸塩及びこれらの混合物からなる群から選択される、請求項8記載の組成物。

【請求項10】 更に酸性成分及び／又はその塩を含有する、請求項1記載の組成物。

【請求項11】 前記酸性成分が硝酸、塩化水素、炭酸、硫酸、亜硫酸、リン酸、亜リン酸、塩素酸、臭素酸、ヨウ素酸、過塩素酸、過臭素酸、過ヨウ素酸、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、酪酸、吉草酸、ヘキサン酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、グリコール酸、乳酸、クエン酸、リンゴ酸、酒石酸、シュウ酸、グリシン、クレアチン、ジメチルグリシン、アラニ

ン及びこれらの混合物からなる群から選択される、請求項10に記載の組成物。

【請求項12】 前記塩が炭酸アンモニウムである、請求項10記載の組成物。

【請求項13】 更に酸化剤を含有する、請求項1記載の組成物。

【請求項14】 請求項1～13のいずれかに記載の化学機械的研磨組成物を半導体ウェハ表面に適用することを含む、半導体ウェハ表面の研磨方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、化学機械的研磨組成物及び研磨方法に関する。本発明化学機械的研磨組成物は、半導体ウェハ表面の研磨に有用である。

## 【0002】

【従来の技術】化学機械的研磨(CMP)は平坦化技術の一種であり、これは、集積回路製造用フォトリソグラフィプロセスにおいて、蒸着フィルムの厚さの違いに起因するフォーカシングの困難さに伴う問題を処理するために開発された。当初、化学機械的研磨技術は、0.5ミクロンオーダーサイズの素子の製造に利用された。素子のサイズの減少に伴い、化学機械的研磨技術は多数の層に利用されるようになった。0.25ミクロンオーダーの素子が開発されるようになった時、化学機械的研磨は重要かつ必須の平坦化技術となった。一般に、ワイヤ回路製造における研磨方法は、研磨ヘッドを備えた回転盤に半導体ウェハを載せる工程と、研磨性能を高めるため、このウェハ表面に研磨粒子及び化学添加剤からなる研磨スラリーを塗布する工程とを含む。実際、CMP技術においては、まず研磨する表面の化学的性質を変化させることによってその表面を形状を変化させ、次いでその変化した表面を機械的研磨手法によって除去する。

【0003】研磨を行う際には、多様なICパターンのための様々なデザイン及び製造プロセスに応じて、異なる化学機械的研磨スラリーを用いる必要がある。誘電層の研磨に際し、一般に知られており市販されている研磨スラリーは通常、塩基性pH領域(すなわち、pH=10～11.5)に調整し、誘電層の除去速度を高める。また、CeO<sub>2</sub>又はSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>粒子を用いて研磨速度を高めることは、既に教示されている。例えば、欧州特許出願公開第0786504(A2)号は、窒化珪素と比較して二酸化珪素の研磨に対し高い選択性を有する研磨組成物を開示しており、前記組成物は窒化珪素粒子、水及び酸を含有する。米国特許第5,759,917号は、半導体及び集積回路の製造における二酸化珪素及び窒化珪素研磨用化学機械的研磨組成物及びその研磨方法を開示している。米国特許第5,759,917号に記載の組成物は、窒化珪素と比較して二酸化珪素の研磨に対し高い選択性を有し、塩、溶解性セリウム及びカルボン酸を含有し、且つそのpH領域は3～11である。米国特

許第5, 861, 054号は、窒化珪素と比較して二酸化珪素の研磨に対し高い選択性を有する、二酸化珪素及び窒化珪素の研磨に用いる研磨用組成物を開示しており、この組成物は、酸性溶媒及び一次粒子径が0.01~1000nmの範囲である窒化珪素を含有する。米国特許第5, 891, 205号は、半導体デバイスの研磨用化学機械的研磨組成物を開示しており、この組成物は、酸化セリウム及び二酸化珪素の混合粒子を含むアルカリ性水性分散体を含有する。更に、より硬い $Al_2O_3$ 研磨粒子を用いて研磨速度を高めることも既に教示されている。例えば、米国特許第5, 084, 071号は、化学機械的研磨スラリーを用いた電子コンポーネント基板の研磨方法を開示しており、この研磨スラリーは、1重量%以下のアルミナ、研磨粒子(例、 $SiO_2$ 、 $CeO_2$ 、 $SiC$ 、 $Si_3N_4$ 又は $Fe_2O_3$ 粒子)、研磨促進剤としての遷移金属キレート塩(例、アンモニウムイオンEDTA)及び前記塩用の溶媒を含有する。米国特許第5, 336, 542号は、アルミナ研磨粒子と、ポリアミノカルボン酸(例、EDTA)、そのナトリウム塩及びそのカリウム塩からなる群より選ばれるキレート剤とを含有する組成物を開示している。米国特許第5, 336, 542号に記載の組成物は、更にペーマイト又はアルミニウム塩を含んでもよい。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、酸性又は塩基性媒体中で誘電層の除去速度を効果的に高めることができる化学機械的研磨組成物を提供することである。誘電体として用いることができる材料として、二酸化珪素、窒化珪素、硼リン珪酸ガラス(BPSG)、低誘電率(低k)の物質及びその複合物が挙げられる。また、本発明の化学機械的研磨組成物は、ポリシリコンの研磨に対しても効果的であることが見出された。

【0005】半導体デバイスの研磨方法においては、図1に示すように、化学機械的研磨スラリーは、二酸化珪素層を平坦化し窒化珪素層で停止するように用いる必要がある。二酸化珪素の除去速度は、窒化珪素の除去速度に対して少なくとも3倍以上でなければならない。従って、本発明の他の目的は、窒化珪素除去速度に対する二酸化珪素除去速度の比が3以上になることを可能にする、半導体デバイス研磨用化学機械的研磨組成物を提供することである。

【0006】金属の研磨、例えば、半導体製造のための銅プロセスにおいては、研磨方法には幾つかのステップが含まれる。第一ステップでは、図2(a)に示すように研磨スラリーを用いて半導体の銅フィルムを研磨し、窒化タンタル( $Ta_N$ )層で研磨を停止させるが、ここで窒化タンタル層除去速度に対する銅フィルム除去速度の比は少なくとも3を超えていなければならない。第二ステップでは、図2(b)に示すように別の研磨スラリーを用いて半導体の窒化タンタル層及び銅フィルムを研

磨し、誘電層で研磨を停止させるが、ここで銅フィルム除去速度に対する窒化タンタル層除去速度の比は少なくとも1を超えていなければならない。第一及び第二ステップにおいて、銅フィルムはくぼみ現象をおこす可能性があるため、図2(c)に示すように第三ステップとして過研磨を行う必要が生じる場合がある。第三ステップに用いる第三の研磨スラリーによって、誘電層の除去速度を銅フィルム及び窒化タンタル層の除去速度と同等かあるいはそれ以上にする必要がある。金属の研磨技術は、先行特許に開示されている。例えば、米国特許第5, 114, 437号は、アルミニウム基板用研磨組成物を開示しており、前記組成物は、平均粒子径が0.2~5 $\mu m$ のアルミナ研磨剤と、硝酸クロム(III)、硝酸ランタン、硝酸アンモニウムセリウム(III)及び硝酸ネオジムからなる群から選ばれる研磨促進剤とを含有する。米国特許第5, 209, 816号は、Al又はTi含有金属層を化学機械的研磨スラリーを用いて研磨する方法を開示している。この研磨スラリーは、固体研磨材料の他に、約0.1~20容量%の $H_3PO_4$ 及び約1~30容量%の $H_2O_2$ を含有する。米国特許第5, 225, 034号は、化学機械的研磨スラリーを開示しており、このスラリーは、 $AgNO_3$ 、固体研磨粒子及び $H_2O_2$ 、 $HOCl$ 、 $KOCl$ 、 $KMgO_4$ 又は $CH_3COOH$ から選ばれる酸化剤を含有する。このスラリーは、半導体ウェハ上の銅層を研磨し、ウェハ上に銅ワイヤを形成するために用いる。米国特許第5, 340, 370号は、タングステンフィルム又は窒化タングステンフィルム用化学機械的研磨スラリーを開示しており、このスラリーは、フェリシアン化カリウム等の酸化剤、研磨剤及び水を含有し、pHが2~4である。米国特許第5, 516, 346号は、チタンフィルム用化学機械的研磨スラリーを開示しており、前記スラリーは、前記チタンフィルムと錯体(complex)を形成するのに十分な濃度のフッ化カリウム及びシリカ等の研磨剤を含有し、pHが8未満である。

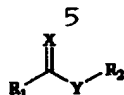
【0007】更に本発明の別の目的は、金属の除去速度を効果的に高めることができる化学機械的研磨組成物を提供することである。各種ICパターンデザイン及び半導体プロセスに応じて、本発明の化学機械的研磨組成物は、集積回路内の複数の金属ワイヤ及び誘電層に対し、同一の又は異なる研磨選択性を提供することができる。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、水性媒体、研磨剤及び研磨促進剤を含有し、半導体加工に用いる化学機械的研磨組成物を提供する。研磨促進剤は、主に被除去物の除去速度を高めるために機能し、次式の化合物

#### 【0009】

#### 【化2】



【0010】(式中、X及びYは独立して孤立電子対含有原子又は原子グループを示し、R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>は独立して水素原子、アルキル基、アミノ基、アミノアルキル基又はアルコキシ基を示す)、その酸付加塩、並びに二以上の前記化合物及び塩からなる混合物から選択される。本発明の化学機械的研磨組成物は、任意に酸性成分及び/又はその塩を含有してもよく、それによって更に除去速度を高めることができる。本発明は更に、上記化学機械的研磨組成物を用いることを特徴とする半導体ウェハ表面の研磨方法を提供する。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明は、半導体ウェハの表面を効果的に研磨するための化学機械的研磨組成物に関し、前記組成物は、水性媒体、研磨剤及び研磨促進剤を含有する。本発明の研磨組成物は、研磨剤を0.1〜30重量%、特に3〜25重量%含有するのが好ましい。また、研磨促進剤を0.01〜5重量%、特に0.03〜2重量%含有するのが好ましい。

【0012】IC加工において、ウェハ表面全体の平坦化は化学機械的研磨によって達成される。化学機械的研磨時に、ウェハ表面から除去された物質はウェハ表面に再結合し、その表面に蒸着する可能性がある。これは研磨速度及び平坦化の度合いを減少させるだけでなく、ウ\*

10

20

40

50

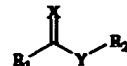
6

\*エハ表面に欠陥を形成する原因にもなる。従って、ウェハ表面から除去すべき物質の除去を容易にし、それによってこの物質のウェハ表面への再結合を避けるためのキレート化能力を有する化合物が必要である。本発明は、より優れたキレート化特性を有する研磨促進剤を提供する。

【0013】本発明の研磨促進剤は、次式の化合物

【0014】

【化3】

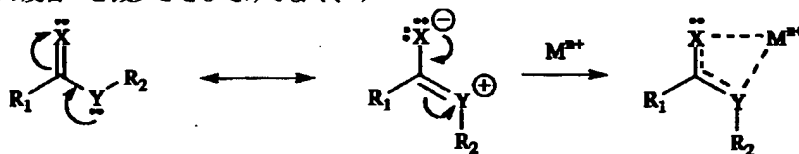


【0015】(式中、X及びYは独立して酸素原子(O)、硫黄原子(S)又はNH等の孤立電子対含有原子又は原子グループを示し、R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>は独立して水素原子、C<sub>1</sub>〜C<sub>6</sub>アルキル基、アミノ基、アミノC<sub>1</sub>〜C<sub>6</sub>アルキル基又はC<sub>1</sub>〜C<sub>6</sub>アルコキシ基を示す)、その酸付加塩、並びに二以上の前記化合物及び塩からなる混合物から選択されるのが好ましい。

【0016】本発明の研磨促進剤化合物によって物質の原子又は原子グループをキレート化し、それによって前記物質を除去するメカニズムは、次のようなものであると考えられる。

【0017】

【化4】



【0018】(式中、Mは被除去物質の原子又は原子グループであり、nはMの価数である)。

【0019】鑑くべきことに、本発明の研磨組成物は、酸性、中性又は塩基性のいずれの条件下での研磨に用いても除去速度を高めることが見出された。

【0020】本発明の研磨組成物に用いる研磨剤は、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZrO<sub>2</sub>、CeO<sub>2</sub>、SiC、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>又はその混合物等の市販のものでよい。これら研磨剤は通常、純度が高い、表面積が大きい、粒度分布が狭い等の利点を有しており、従って研磨粒子として研磨組成物に好適に用いられる。

【0021】別のプロセスに用いる場合、本発明の化学機械的研磨組成物は、研磨促進剤の種類及び濃度、あるいは研磨粒子の量を変更することにより所望の構成を有するように調整することができる。本発明に用いる好適な研磨促進剤の例として、メチルグリシネート、グリシンアミド、アミノグアニジン、セミカルバジド、グアニジン、尿素、ホルムアミジン、アセトアミジン、ホルム\*

※アミド、アセトアミド、ホルミルヒドラジド、アセトヒドラジド、エチルグリシネート、メチルカルバゼート、エチルカルバゼート、メチルカルバメート、エチルカルバメート、これらの酸付加塩(例、塩酸塩、硝酸塩、炭酸塩又は硫酸塩)、これらと同様の構造を有する誘導体、及び二以上の前記化合物の混合物が挙げられる。好ましくは、研磨促進剤は、メチルグリシネート塩酸塩、グリシンアミド塩酸塩、アミノグアニジン炭酸塩、セミカルバジド塩酸塩、グアニジン炭酸塩及びこれらの混合物からなる群から選ばれる。

【0022】更に研磨速度を高めるために、本発明の化学機械的研磨組成物は、任意に0.001〜2重量%の酸成分及び/又はその塩を含有してもよい。本発明に用いることのできる酸成分は市販の酸でよく、例えば、硝酸、塩化水素、炭酸、硫酸、亜硫酸、リン酸、亜リン酸、塩素酸、臭素酸、ヨウ素酸、過塩素酸、過臭素酸、過ヨウ素酸、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、酪酸、吉草酸、ヘキサン酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、ア

ジピン酸、グリコール酸、乳酸、クエン酸、リンゴ酸、酒石酸、シュウ酸、グリシン、クレアチン、ジメチルグリシン、アラニン、及びこれらの混合物が挙げられる。例えば、更に研磨速度を高めるために、本発明の組成物は炭酸アンモニウムを含有してもよい。

【0023】本発明の化学機械的研磨組成物では、媒体として水を用いることができる。本研磨組成物の調製において、水、好ましくは従来の脱イオン水を用いて本研磨組成物をスラリーの形状にすることができる。

【0024】本発明の化学機械的研磨組成物に悪影響を及ぼさない限り、本研磨組成物は、従来の化学機械的研磨組成物に用いられる他の成分を更に含有してもよい。従って、本発明の化学機械的研磨組成物は、当技術分野で従来用いられている酸化剤、例えば $H_2O_2$ 、 $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ 、 $KIO_3$ 、 $CH_3COOOH$ 又は $KMnO_4$ を任意に含有してもよく、その量は、0.1～10重量%、好ましくは0.1～5重量%、より好ましくは1～3重量%である。

【0025】本発明を以下の実施例によって更に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されない。当業者によって容易に達成しうる本発明のいかなる改良又は変更も、本発明に包含されるものである。

【0026】

【実施例】研磨試験

A. 研磨試験に用いるウェハの種類：

【0027】

【表1】

フィルムの種類	フィルムの形成方法	蒸着厚 (Å)
TEOS	化学気相蒸着	8000
$SiO_2$	熱酸化	8000
$Si_3N_4$	化学気相蒸着	3000
W	化学気相蒸着	8000
TaN	化学気相蒸着	5000
Cu	化学気相蒸着	8000
TiN	化学気相蒸着	5000

【0028】

B. 研磨盤：IPEC/Westech 472

C. 温度：25℃

D. パッドタイプ：IC 1400 (Rodel Company製)

E. スラリー流速：150ml/分

【0029】研磨試験方法

誘電層の厚さは光学的方法により直接測定することができる。本発明では、Model SM 300 (KLA-Tencor Company製)を用いて誘電層の厚さを測定した。金属層の厚さはModel RS 75 (KLA-Tencor Company製)を用いて測定した。フィルムの厚さは、フィルム厚測定手段を用いて研磨試験前後に測定することとする。金属フィルムのシート抵抗率を4点プローブにより測定する。フィルムの厚さは次式により求める。

【0030】 $T \times R = (\text{抵抗率係数})$

(式中、Tはフィルムの厚さ(Å)を表わし、Rはシート抵抗率( $\Omega/\text{cm}^2$ )を表わす)。各種金属フィルムにおいて、抵抗率係数は一定である。

【0031】研磨速度は以下のように測定する。まず金※

※属フィルムの厚さ( $T_1$ )を、上記の装置(Model RS75)を用いて測定した後、このフィルムを以下の実施例に示すスラリーを用いて1分間研磨する。次いで、研磨したウェハをEvergreen Model 10X (Solid State Equipment Corporationより入手可能)により洗浄する。ウェハを噴霧乾燥した後、金属フィルムの厚さ( $T_2$ )を装置(Model RS75)を用いて測定する。金属フィルムの研磨速度は $T_1 - T_2$ で表わされる。

【0032】実施例1

メチルグリシネート塩酸塩、グリシニアミド塩酸塩又はアミノグアニジン炭酸塩を含有する化学機械的研磨スラリーをそれぞれ調製した。このスラリーを用い、以下の条件下でTEOSフィルムを研磨した。

40 圧力：5psi

スピンドル回転数：60rpm

盤回転数：50rpm

上記スラリーによる研磨試験結果を表2に示す。

【0033】

【表2】

試験番号	研磨剤	固形分含有率 (重量%)	研磨促進剤/ 含有量 (重量%)	pH	TEOS除去 速度 (Å/min)
1	シリカゲル	18	メチルグリシネート 塩酸塩/0.2	2.5	2838
2	シリカゲル	18	メチルグリシネート 塩酸塩/0.2	7	2462
3	シリカゲル	18	グリシンアミド 塩酸塩/0.2	4.5	2641
4	シリカゲル	28	アミノグアニジン 炭酸塩/0.2	10.8	3537
5	シリカゲル	20	アミノグアニジン 炭酸塩/0.2	10.5	2908
6	シリカゲル	15	アミノグアニジン 炭酸塩/0.2	10.4	2078

【0034】上記結果から判るように、pH値が酸性～塩基性を示す条件下において、本発明の化学機械的組成物を用いることにより、研磨速度を向上させることができる。

#### 【0035】実施例2

セミカルバジド塩酸塩、アミノグアニジン炭酸塩又はグアニジン炭酸塩を含有する化学機械的研磨スラリーをそれぞれ調製した。このスラリーを用い、以下の条件下で\*

\* SiO<sub>2</sub>フィルムを研磨した。

圧力: 5psi

スピンドル回転数: 70rpm

盤回転数: 50rpm

上記スラリーによる研磨試験結果を表3に示す。

【0036】

【表3】

試験番号	研磨剤	固形分含有率 (重量%)	研磨促進剤/ 含有量 (重量%)	pH	SiO <sub>2</sub> 除去 速度 (Å/min)
1	ヒュームシリカ	10	セミカルバジド 塩酸塩/0.2	10	1858
2	ヒュームシリカ	10	アミノグアニジン 炭酸塩/0.2	10	1523
3	ヒュームシリカ	10	グアニジン炭酸塩/ 0.2	10	1405

#### 【0037】実施例3

アミノグアニジン炭酸塩、セミカルバジド塩酸塩又はグアニジン炭酸塩を含有する化学機械的研磨スラリーをそれぞれ調製した。このスラリーを用い、以下の条件下で

※スピンドル回転数: 70rpm

盤回転数: 50rpm

上記スラリーによる研磨試験結果を表4に示す。

【0038】

【表4】

TEOSフィルム及び窒化珪素フィルムを研磨した。

※

試験番号	研磨剤	固形分含有率 (重量%)	研磨促進剤/ 含有量 (重量%)	pH	TEOS 除去速度 (Å/min)	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> 除去速度 (Å/min)	TEOS除去 速度/ Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> 除去 速度
1	ヒュームシリカ	15	アミノグアニジン炭酸塩/0.2	10	2548	785	3.2
2	ヒュームシリカ	10	アミノグアニジン炭酸塩/0.5 炭酸アンモニウム*/0.25	10	1811	513	3.5
3	ヒュームシリカ	15	セミカルバジド 塩酸塩/0.2	10	2801	732	3.8
4	ヒュームシリカ	10	セミカルバジド 塩酸塩/0.2	10	1858	557	3.3
5	ヒュームシリカ	10	セミカルバジド 塩酸塩/0.5 炭酸アンモニウム*/0.25	10	2220	518	4.3
6	ヒュームシリカ	15	グアニジン炭酸塩/0.2	10	1405	432	3.3
7	ヒュームシリカ	10	グアニジン炭酸塩/0.2	10	2542	774	3.3

\*炭酸アンモニウムは、除去速度をより高める目的で添加した。

【0039】上記結果は、本発明の研磨組成物を用いることによって、窒化珪素の除去速度に対するTEOSの除去速度に関し、所望の値が得られることを示す。従って★50

★て、本発明の研磨組成物を用いることにより、所望の研磨選択性が得られる。

【0040】実施例4

セミカルバジド塩酸塩、アミノグアニジン炭酸塩又はグアニジン炭酸塩を含有し、pH値が3.8～4.5の範囲にある化学機械的研磨スラリーをそれぞれ調製した。このスラリーを用い、以下の条件下で銅フィルム、窒化タンタルフィルム及びTEOSフィルムを研磨した。

圧力：4psi

\*背圧：0.5psi

スピンドル回転数：55rpm

盤回転数：50rpm

上記スラリーによる研磨試験結果を表5に示す。

【0041】

\* 【表5】

試験番号	研磨剤	固形分含有率(重量%)	研磨促進剤/含有量(重量%)	酸化剤/含有量(重量%)	Cu除去速度(A/min)	TaN除去速度(A/min)	TEOS除去速度(A/min)
1	シリカゲル	15	セミカルバジド塩酸塩/0.2	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /3	3729	802	1698
2	シリカゲル	10	セミカルバジド塩酸塩/0.2	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /3	4097	469	1278
3	シリカゲル	15	アミノグアニジン炭酸塩/0.2	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /3	416	1505	1495
4	シリカゲル	10	アミノグアニジン炭酸塩/0.2	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /3	289	807	1039
5	シリカゲル	15	グアニジン炭酸塩/0.2	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /3	266	1631	1597
6	シリカゲル	10	グアニジン炭酸塩/0.2	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /3	377	1413	1164

【0042】実施例4に示す研磨組成物を半導体研磨に用いて図2に示すパターンを形成することができる。例えば、試験番号1と試験番号2の研磨組成物は第一ステップに用いることができる。試験番号3の研磨組成物は第二ステップに用いることができる。試験番号4～6の研磨組成物は第三ステップに用いることができる。

【0043】実施例5

セミカルバジド塩酸塩、アミノグアニジン炭酸塩又はグアニジン炭酸塩を含有し、pH値が3.3～4.6の範囲にある化学機械的研磨スラリーをそれぞれ調製した。\*

※このスラリーを用い、以下の条件下でタングステンフィルム、窒化チタンフィルム及び二酸化珪素フィルムを研磨した。

圧力：5psi

スピンドル回転数：70rpm

盤回転数：50rpm

上記スラリーによる研磨試験結果を表6に示す。

【0044】

【表6】

試験番号	研磨剤	固形分含有率(重量%)	研磨促進剤/含有量(重量%)	酸化剤/含有量(重量%)	W除去速度(A/min)	TiN除去速度(A/min)	SiO <sub>2</sub> 除去速度(A/min)
1	シリカゲル	10	アミノグアニジン炭酸塩/0.2	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /3	2585	4402	1059
2	シリカゲル	10	グアニジン炭酸塩/0.2	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /3	1238	3913	1156
3	シリカゲル	10	グアニジン炭酸塩/0.2	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /1.5	542	5298	960
4	シリカゲル	15	グアニジン炭酸塩/0.2	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /0.5	472	3914	1861
5	シリカゲル	10	グアニジン炭酸塩/0.2	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /0.5	331	3956	1342
6	シリカゲル	10	セミカルバジド塩酸塩/0.2	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /1.5	457	5309	1042

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、酸性又は塩基性媒体中で誘電層の除去速度を効果的に高めることができる化学機械的研磨組成物が提供される。

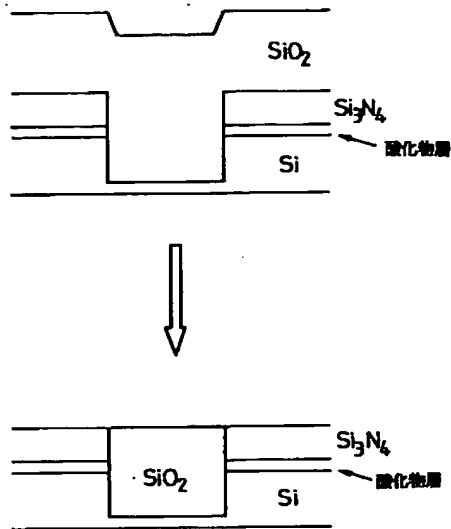
【図面の簡単な説明】

40★【図1】半導体プロセスにおけるSiO<sub>2</sub>の平坦化について概略的に示したものである。

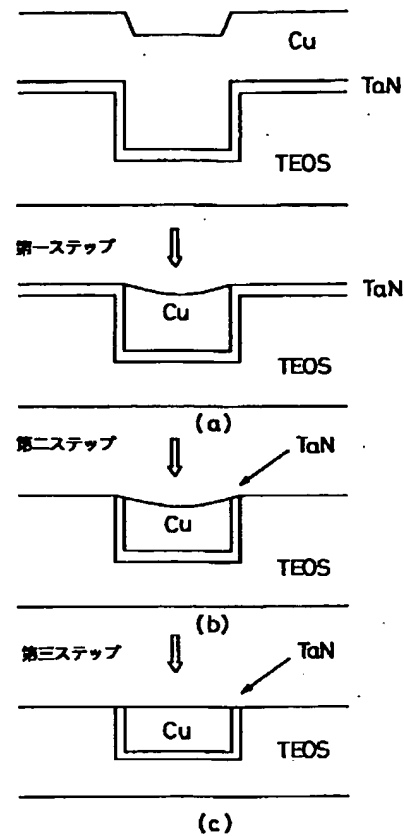
【図2】半導体製造用銅プロセスに用いる研磨工程を概略的に示したものである。

★

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号  
H01L 21/3205

F I  
H01L 21/88

テーマコード(参考)  
K

(72)発明者 カン-ファ リー  
台湾, カオシュン, カン サン タウン,  
タベン6ス ヴィレッジ, エヌオー.  
148

(72)発明者 ツイービン ヤー  
台湾, カオシュン, クサン ディストリク  
ト, ネイウェイ ロード, レーン459, エ  
ヌオー. 11



PAT-NO: JP02001085375A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001085375 A  
TITLE: CHEMICAL AND MECHANICAL ABRASIVE COMPOSITION  
PUBN-DATE: March 30, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TSUN-HO, LEE	N/A
KAN-FA, RII	N/A
TSUI-PIN, YAA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ETERNAL CHEMICAL CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000208683

APPL-DATE: July 10, 2000

PRIORITY-DATA: 9988111611 ( July 8, 1999)

INT-CL (IPC): H01L021/304, B24B037/00 , C09K003/14 , C09K013/00 ,  
H01L021/3205

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a chemical and mechanical abrasive composition used for processing a semiconductor by incorporating an aqueous medium, an abrasive and an abrasive accelerator.

SOLUTION: An abrasive accelerator functions mainly to enhance the removing speed of substance to be removed and is selected from a compound represented by formula (where X and Y are each independently a lone pair- containing atom or atom group, R and R are each independently H, an alkyl, an amino, an aminoalkyl or an alkoxy group), its acid addition salt or a mixture of two or more

compound and salt. The chemical and mechanical abrasive compound may arbitrarily contain an acid composition and/or its salt, thereby further enhancing the removal rate. Furthermore, for polishing a surface of a semiconductor wafer, a method for using a chemical and mechanical abrasive composition is provided.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO